

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 706 629

②1 N° d'enregistrement national :

93 07267

⑤1 Int Cl³ : G 01 T 7/00, 1/24, G 21 K 1/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.06.93.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 23.12.94 Bulletin 94/51.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : S.T.M.I. Société des TECHNIQUES
EN MILIEU IONISANT — FR.

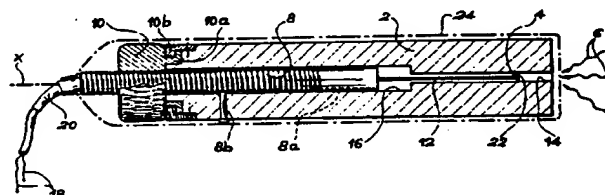
⑦2 Inventeur(s) : Porcher Jean Baptiste et Dubart
Philippe.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Brevatome.

⑤4 Dispositif de détection d'un rayonnement, notamment gamma, à collimation variable.

⑤7 Ce dispositif comprend un corps qui comporte un perçage longitudinal et qui est fait d'un matériau apte à arrêter le rayonnement, un détecteur du rayonnement, qui est placé dans ce perçage longitudinal, pour détecter le rayonnement qui lui arrive par une extrémité du perçage, et des moyens de déplacement de ce détecteur suivant l'axe de ce perçage.



FR 2 706 629 - A1



DISPOSITIF DE DETECTION D'UN RAYONNEMENT, NOTAMMENT
GAMMA, A COLLIMATION VARIABLE

DESCRIPTION

5 La présente invention concerne un dispositif de
détection d'un rayonnement, à collimation variable.

Elle s'applique tout particulièrement à la
détection du rayonnement γ .

10 On connaît déjà un dispositif de détection du
rayonnement γ , à collimation variable, comportant,
devant un détecteur de rayonnement γ , un barillet qui
est pourvu de trous de différents diamètres et que l'on
fait tourner pour mettre en regard du détecteur l'un des
trous.

15 Cependant, ce dispositif connu est assez
compliqué et encombrant.

20 La présente invention a pour but de remédier à
cet inconvénient, en proposant un dispositif de
détection d'un rayonnement, dont le champ de détection
est réglable, qui est plus simple que ce dispositif
connu et qui est susceptible d'avoir, de par sa
conception, un faible encombrement et un faible poids.

Le dispositif de détection objet de l'invention
est caractérisé en ce qu'il comprend :

25 - un corps qui comporte un perçage longitudinal
et qui est fait d'un matériau apte à arrêter le
rayonnement,

30 - un détecteur du rayonnement, qui est placé
dans ce perçage longitudinal, pour détecter le
rayonnement qui lui arrive par une extrémité du perçage,
et

- des moyens de déplacement de ce détecteur
suivant l'axe de ce perçage.

Selon un mode de réalisation du dispositif objet de l'invention, préféré pour sa simplicité, les moyens de déplacement comprennent :

5 - une tige filetée qui est mobile en translation dans le perçage longitudinal suivant l'axe de celui-ci, mais bloquée en rotation, et dont l'extrémité située du côté de ladite extrémité du perçage longitudinal est rendue solidaire du détecteur, et

10 - un écrou qui est solidaire du corps, en ce qui concerne les translations parallèlement à l'axe de celui-ci, mais libre en rotation autour de cet axe, et qui est placé du côté de l'autre extrémité du perçage et vissé sur l'autre extrémité de la tige filetée.

15 Comme on l'a vu, la présente invention s'applique tout particulièrement à la détection du rayonnement γ : dans ce cas, le matériau dont est fait le corps est apte à atténuer fortement le rayonnement γ et le détecteur est un détecteur de rayonnement γ .

20 L'invention pourrait également s'appliquer à la détection d'autres rayonnements comme par exemple le rayonnement β (en prévoyant bien entendu un détecteur approprié).

25 De préférence, dans le cas de la détection du rayonnement γ , ce détecteur est un détecteur de rayonnement γ , à diode à semi-conducteur, un tel détecteur étant susceptible d'avoir une taille extrêmement faible et convenant donc bien à la réalisation d'un dispositif de faible encombrement.

30 De préférence également, dans le cas de la détection du rayonnement γ , le dispositif comprend en outre un écran apte à réduire la sensibilité du détecteur aux rayons γ de faible énergie.

Le dispositif objet de l'invention peut être pourvu de moyens d'étanchéité qui affectent peu la

transmission du rayonnement vers la face d'entrée du détecteur.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'un exemple de réalisation
5 donné ci-après, à titre purement indicatif et nullement limitatif, en faisant référence à la figure unique annexée.

Le dispositif conforme à l'invention, qui est schématiquement représenté en coupe longitudinale sur
10 cette figure, comprend :

- un corps cylindrique 2 dont l'axe porte la référence X, qui comporte un perçage longitudinal et qui est fait d'un matériau apte à arrêter le rayonnement γ , ce corps 2 formant un collimateur,
- 15 - un détecteur dosimétrique de rayonnement γ , à diode à semi-conducteur, référencé 4, qui est placé dans ce perçage longitudinal et qui est destiné à détecter le rayonnement γ (référencé 6) qui lui parvient par une extrémité de ce perçage, et
- 20 - une tige filetée 8 qui forme une vis sans fin et qui coopère avec un écrou micrométrique molleté 10 pour déplacer le détecteur 4 dans ce perçage, suivant l'axe X, comme on le verra plus loin.

Comme on le voit sur la figure, le détecteur 4
25 est monté à une extrémité d'une tige 12 qui s'étend suivant l'axe X et qui est creuse pour permettre le passage de fils de conducteurs électriques de connexion du détecteur (non représentés) et l'autre extrémité de cette tige 12 est fixée à la tige filetée 8 dont le
30 diamètre est supérieur à celui de la tige 12.

Bien entendu, ces conducteurs sont électriquement isolés l'un de l'autre et des autres constituants du dispositif.

Le perçage longitudinal du corps 2 comprend une
35 première partie référencée 14 dont le diamètre est

légèrement supérieur à celui de la tige 12, afin de recevoir celle-ci, et une deuxième partie 16, dont le diamètre est supérieur à celui de la partie 14, et qui est prévue pour recevoir la tige filetée 8.

5 On voit sur la figure qu'une partie de la tige filetée 8 dépasse de l'extrémité du corps 2 opposée à celle par laquelle on détecte le rayonnement γ .

L'écrou 10 est vissé, à l'extérieur du corps 4, sur cette partie de la tige filetée 8.

10 Cet écrou 10 est rendu solidaire du corps 2, en ce qui concerne les translations parallèlement à l'axe X, mais libre en rotation autour de cet axe X, grâce à une collerette 10a fixée à l'écrou 10 et grâce à une bague 10b qui est fixée au corps 2 et qui retient la
15 collerette 10a, comme on le voit sur la figure.

De plus, la tige 8 comporte une rainure longitudinale 8a parallèle à l'axe X et le corps 2 est muni d'un goujon 8b qui s'insère dans cette rainure 8a pour immobiliser la tige 8 en rotation (alors que cette
20 tige est mobile en translation dans le perçage longitudinal du corps 2).

Ainsi, l'écrou 10, permet, lorsqu'on le fait tourner, de déplacer la vis sans fin, et donc de déplacer le détecteur 4 dans la partie 14 du perçage
25 longitudinal.

De cette manière, il est possible de faire varier l'angle solide de mesure du rayonnement γ entre quelques millistéradians et 2π stéradians.

L'écrou peut être tourné manuellement ou par des
30 moyens appropriés (moteur) non représentés.

On précise que la tige filetée 8 est creuse pour permettre le passage des conducteurs de connexion du détecteur 4 et l'on voit sur la figure ces conducteurs de connexion 18 qui émergent de la tige filetée 8, du

côté de l'écrou 10, et qui sont placés dans une enveloppe protectrice 20.

Le matériau constitutif du corps 2 est par exemple un métal de forte densité, au moins égale à 10, tel qu'un alliage approprié à base de plomb ou un alliage approprié à base de tungstène, tel que l'alliage connu sous le nom Denal.

A titre purement indicatif et nullement limitatif, le détecteur 4 a une surface de détection de l'ordre de 1 mm^2 , la tige 12 a un diamètre compris entre 1 et 2 mm, le corps 2 a un diamètre compris entre 1 et 3 cm et une longueur comprise entre 7 et 15 cm, le poids de l'ensemble du dispositif étant de l'ordre de 1,5 kg.

On obtient ainsi un dispositif de faible poids et de faible encombrement tout en conservant une bonne sensibilité et une bonne dynamique de mesure.

Dans l'exemple représenté sur la figure, la préamplification du signal fourni par le détecteur, lorsque celui-ci reçoit le rayonnement γ , est déportée à l'extérieur du dispositif.

On peut munir le détecteur 4 du dispositif d'un écran 22, par exemple en tungstène, en or ou en cuivre, pour réduire la sensibilité de ce détecteur aux rayons γ de faible énergie et aux rayons X.

Dans l'exemple représenté, cet écran 22 est fixé au détecteur 4, sur la face d'entrée des rayonnements dans ce détecteur 4.

L'ensemble des éléments référencés 4, 8, 12 et 20 peut être rendu étanche lors du montage de ces éléments.

On peut par exemple mettre un joint d'étanchéité entre la tige 8 et la gaine 20, souder la tige 12 à la tige 8 et enfermer la tige 12 et le détecteur 4 dans un même revêtement étanche (n'affectant que très faiblement

la transmission du rayonnement γ vers la face d'entrée du détecteur.

De plus, l'ensemble du dispositif peut être enfermé dans une enveloppe 24 étanche, par exemple constituée par une pellicule en matière plastique, pour obtenir l'étanchéité du dispositif, en vue de pouvoir utiliser ce dernier sous l'eau ou dans un environnement très contaminant.

Le dispositif objet de l'invention a diverses applications :

- mesures dosimétriques ne nécessitant pas une grande précision, comme les mesures réalisées pour les besoins de la radioprotection,
- mesures de débits de doses, utiles au suivi en temps réel de travaux de décontamination, notamment ceux qui sont effectués par des dispositifs automatiques ou des dispositifs télémanipulés,
- mesures de surveillance de débits de doses d'une zone, d'une pièce ou d'un objet particulier,
- mesures de débits de doses permettant la localisation de sources d'irradiation et de zones irradiantes.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de détection d'un rayonnement (6), à collimation variable, dispositif caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - un corps (2) qui comporte un perçage longitudinal (14, 16) et qui est fait d'un matériau apte à arrêter le rayonnement,
- un détecteur (4) du rayonnement, qui est placé dans ce perçage longitudinal, pour détecter le
10 rayonnement qui lui arrive par une extrémité du perçage, et
- des moyens (8, 10) de déplacement de ce détecteur suivant l'axe (X) de ce perçage.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de déplacement
15 comprennent :

- une tige filetée (8) qui est mobile en translation dans le perçage longitudinal suivant l'axe de celui-ci, mais bloquée en rotation, et dont
20 l'extrémité située du côté de ladite extrémité du perçage longitudinal est rendue solidaire du détecteur, et
- un écrou (10) qui est rendu solidaire du corps (2) en ce qui concerne les translations parallèlement à
25 l'axe de celui-ci, mais libre en rotation autour de cet axe et qui est placé du côté de l'autre extrémité du perçage et vissé sur l'autre extrémité de la tige filetée.

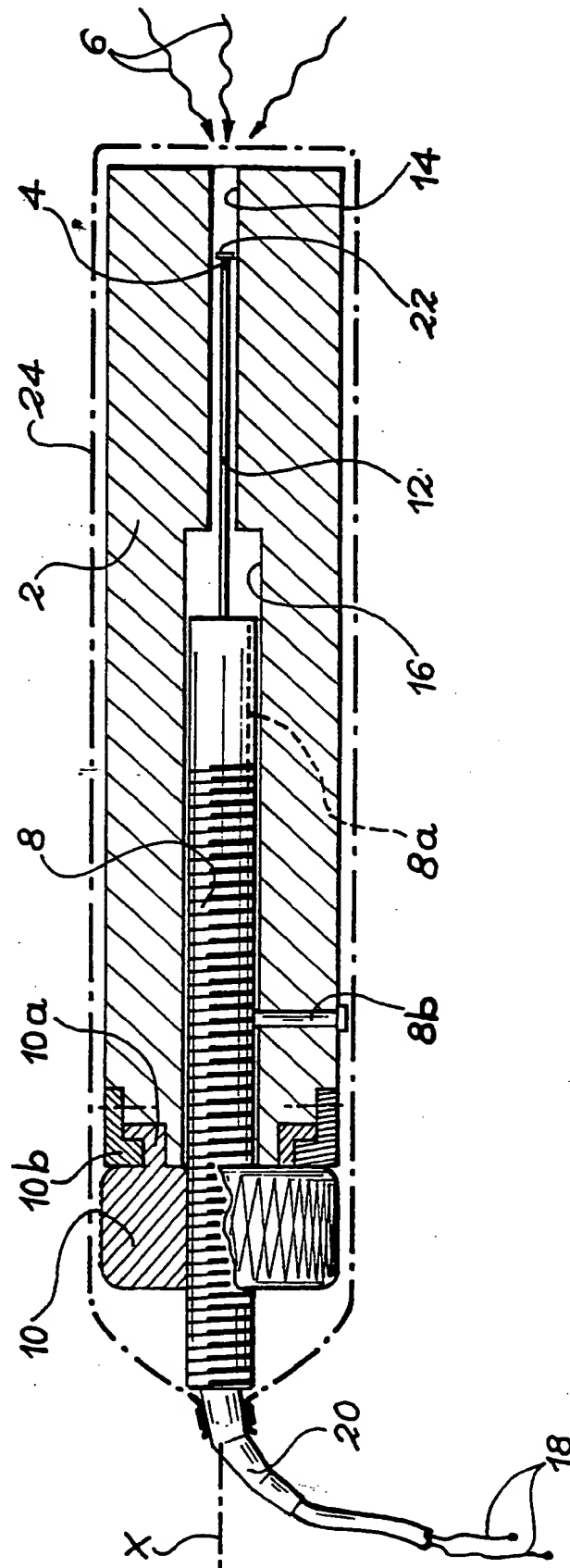
3. Dispositif selon l'une quelconque des
30 revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le matériau dont est fait le corps est apte à atténuer fortement le rayonnement γ et en ce que le détecteur est un détecteur de rayonnement γ .

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le détecteur est un détecteur de rayonnement γ , à diode à semi-conducteur.

5 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un écran (22) apte à réduire la sensibilité du détecteur au rayonnement γ de faible énergie.

10 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est pourvu de moyens d'étanchéité (24) qui affectent peu la transmission du rayonnement vers la face d'entrée du détecteur (4).

1/1



INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFA 490315
FR 9307267

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 959 547 (CARROLL R G & WISE A) * abrégé * * colonne 5, ligne 42 - ligne 54 * * colonne 6, ligne 17 - ligne 53 * * colonne 7, ligne 16 - ligne 24 * * colonne 7, ligne 30 - ligne 33 * * colonne 8, ligne 30 - ligne 48 * * colonne 9, ligne 9 - ligne 18 *	1-6
A	GB-A-791 384 (SIEMENS-REINIGER-WERKE) * page 1, colonne 2, ligne 60 - page 2, colonne 1, ligne 11 * * page 3, colonne 1, ligne 27 - ligne 34 * * revendication 1 * * figures *	1-6
A	HEALTH PHYSICS, vol.32, no.4, Avril 1977, NORTHERN IRELAND pages 243 - 251 MORSY S M ET AL. 'a detector of adjustable response for the study of lung clearance' * figure 2 *	1,3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL5)
		GOIT
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
24 Mars 1994		Datta, S
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

